

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 12 月 18 日 (18.12.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/105547 A1

(51) 国際特許分類: H05K 3/10
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/07195
(22) 国際出願日: 2003 年 6 月 6 日 (06.06.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-167409 2002 年 6 月 7 日 (07.06.2002) JP

(71) 出願人: 富士写真フイルム株式会社 (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒250-0123 神奈川県 南足柄市中沼 2 1 0 番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 沢野 充 (SAWANO, Mitsuru); 〒258-0023 神奈川県 足柄上郡 開成町宮台 7 9 8 番地 富士写

真フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 岡崎 洋二 (OKAZAKI, Yoji); 〒258-0023 神奈川県 足柄上郡 開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 永野 和彦 (NAGANO, Kazuhiko); 〒258-0023 神奈川県 足柄上郡 開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 石川 弘美 (ISHIKAWA, Hiromi); 〒258-0023 神奈川県 足柄上郡 開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 藤井 武 (FUJII, Takeshi); 〒258-0023 神奈川県 足柄上郡 開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

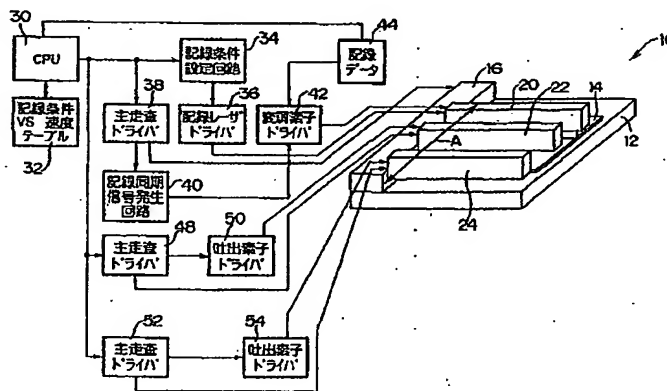
(74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒160-0022 東京都 新宿区 新宿 4 丁目 3 番 1 7 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, IL, KR.

[続葉有]

(54) Title: PLOTTING DEVICE AND PLOTTING METHOD

(54) 発明の名称: 描画装置及び描画方法



34...RECORDING CONDITION SETTING CIRCUIT
44...RECORDING DATA
32...RECORDING CONDITION VS SPEED TABLE
38...MAIN SCAN DRIVER
36...RECORDING LASER DRIVER
42...MODULATION ELEMENT DRIVER
40...RECORDING SYNCHRONIZATION SIGNAL GENERATION CIRCUIT
48...MAIN SCAN DRIVER
50...DISCHARGE ELEMENT DRIVER
52...MAIN SCAN DRIVER
54...DISCHARGE ELEMENT DRIVER

(57) Abstract: A plotting device capable of 2-dimensional and 3-dimensional plotting by a simple process and forming a highly accurate pattern. A plotting method using the plotting device is also disclosed. The plotting device includes an exposure head, a conductor discharge head, and an insulator discharge head on a single scan stage and can form a pattern on a printed circuit

[続葉有]

WO 03/105547 A1

BEST AVAILABLE COPY



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

Patent Office

(OK) 2003/0000 10/01/01 10/01/01 10/01/01
10/01/01 10/01/01 10/01/01 10/01/01 10/01/01
Rev. 1.00 10/01/01 10/01/01 10/01/01 10/01/01

board on the single scan stage. As compared to the case when a scan stage is provided for each of the heads, it is possible to simplify the process and reduce the time between patterning processes, thereby increasing the pattern formation speed. Moreover, since no positional shifting of the exposure head and the discharge head is caused with respect to the printed circuit board, it is easy to obtain a highly dense pattern and to form a highly accurate pattern.

(57) 要約: 簡単な工程で2次元から3次元を含む描画を可能にすると共に、高精度のパターン形成が可能な描画装置及びこの描画装置を用いた描画方法を得る。描画装置には、同一の走査ステージに露光ヘッド及び導電体吐出ヘッド、絶縁体吐出ヘッドを配設しており、走査ステージ上のプリント基板に、同一の走査ステージ上でパターンを形成させることができる。これにより、各ヘッド毎に走査ステージを有する場合と比較して、工程を簡略化することができる。また、パターニング間の時間を短縮することができ、パターン形成の高速化を実現することができる。また、プリント基板に対する露光ヘッド及び吐出ヘッドの位置ズレが生じないため、パターンの高密度化が容易であり、高精度のパターンが形成される。

明細書

描画装置及び描画方法

技術分野

本発明は、積層回路パターンなどの描画を行う描画装置及びこの描画装置を用いた描画方法に関する。

背景技術

近年、積層回路パターンの作成方法において、光変調素子が利用されており、具体的な作成方法として、まず、図17(A)に示すように、プリント基板の表面を銅メッキした後、図17(B)に示すように、フォトレジストと呼ばれる感光性樹脂を塗布する。

このフォトレジストは光が当たると硬化するようになっており（逆の軟化する場合もある）、図17(C)に示すように、フォトレジストを光変調素子で露光した後、現像を行うと（図17(D)参照）、露光された部分のフォトレジストが残り、他の部分は洗い流されてしまう。

そして、図17(E)に示すように、エッチングにより、フォトレジストが洗い流された部分の銅を腐食させた後、図17(F)に示すように、フォトレジストを剥離して、絶縁材を全面に塗布する（図17(G)参照）。

次に、図17(H)に示すように、上下を導通させる必要のある部分をレーザーで穴あけした後、図17(I)に示すように、銅メッキをして、フォトレジストを塗布する（図17(J)参照）。

そして、図17(K)に示すように、フォトレジストを光変調素子で露光した後、現像を行う（図17(L)参照）。これにより、露光されていない部分のフォトレジストが洗い流され、図17(M)に示すように、エッチングを行って露光されていない部分の銅を腐食させる。

次に、図17(N)に示すように、フォトレジストを剥離させた後、図17

(O) に示すように、スクリーン印刷により絶縁体を塗布する。ここで、スクリーン印刷には予め穴部が形成されており、この穴部内に半田を付着させ、半田を介して電子部品等を導通させる。

ここで、被描画媒体に導電体或いは絶縁体を塗布したり、フォトレジストを露光したりする工程は、それぞれ独立して装置が設けられており、各装置に設けられたステージに被描画媒体をセットして各工程が行われる。このため、各工程毎に被描画媒体をステージにセットしなければならず、作業時間が掛かってしまう。

また、各工程毎に装置が独立しているため、各工程毎に被描画媒体の位置決めを行わなければならず、積層されたパターン形成の場合、パターンの位置ズレが生じる場合がある。

一方、図18 (A)、(B) に示すように、3種類の波長露光（例えば、R、G、B）で別の色に発色する銀塩感材を用い、4つの露光ヘッド（R、G、B、UV）を有する露光装置によって、BlackをUV（405nm）、RedをB（450nm）とG（532nm）、GreenをB（450nm）とR（635nm）、BlueをG（532nm）とR（635nm）で露光した後、現像液に通し、現像すると、感材がウェブの場合、同時に全ての色が発色し、各色のパターンが形成されるが、高濃度の着色を得るためには感材の肉厚を数十 μm とする必要があり、パターン形成の精度が不十分であった。

発明の開示

本発明は上記事実を考慮し、簡単な工程で2次元から3次元を含む描画を可能にすると共に、高精度のパターン形成が可能な描画装置及びこの描画装置を用いた描画方法を得ることを目的とする。

上記目的を達成するために本発明の第1の態様に従い、被描画媒体に対して積層回路パターンなどの描画を行う描画装置において、少なくとも1つの露光ヘッド、及び／又は、少なくとも1つの吐出ヘッドと、該ヘッドと被描画媒体を所定方向に相対移動させるための移動装置と、を含み、前記ヘッドは、前記所定方向に沿って略平行に配設されている、描画装置が提供される。

上記目的を達成するために本発明の第2の態様に従い、少なくとも1つの露光ヘッド、及び／又は、少なくとも1つの吐出ヘッド、を含み、該ヘッドが所定方向に沿って略平行に配設されている、描画装置を用いる描画方法において、被描画媒体を提供するステップと、前記ヘッド及び被描画媒体を前記所定方向に相対移動させるステップと、前記相対移動に伴って、1の吐出ヘッドからその機能性材料を被描画媒体に吐出せしめるステップと、これを露光するステップと、を含む、描画方法が提供される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態に係る描画装置を示す斜視図及び描画装置の動作を示すブロック図である。

図2は、本発明の実施形態に係る描画装置に備えられた露光ヘッド及び吐出ヘッドの位置調整方法を示す説明図である。

図3は、本発明の実施形態に係る描画装置に備えられた露光ヘッドの照射ヘッドの概略構成を示す斜視図である。

図4(A)は、図3に示す照射ヘッドの構成を示す光軸に沿った副走査方向の断面図であり、図4(B)は、図4(A)の側面図である。

図5は、本発明の実施形態に係る描画装置に備えられた露光ヘッドを構成するDMDの構成を示す部分拡大図である。

図6(A)及び(B)はDMDの動作を説明するための説明図である。

図7は、本発明の実施形態に係る描画装置に備えられた露光ヘッドのレーザ光の走査線を示す平面図である。

図8(A)～(H)は、本発明の実施形態に係る描画装置に備えられた露光ヘッド及び吐出ヘッドによって回路基板を形成する方法を示す断面図である。

図9(A)及び(B)は、本発明の実施形態に係る描画装置の変形例としての露光ヘッド及び吐出ヘッドによって回路基板を形成する方法を示す断面図である。

図10(A)及び(B)は、本発明の実施形態に係る描画装置の変形例としての露光ヘッド及び吐出ヘッドによって回路基板を形成する方法を示す断面図であ

る。

図 1 1 (A) 及び (B) は、本発明の実施形態に係る描画装置の変形例としての露光ヘッド及び吐出ヘッドによって回路基板を形成する方法を示す断面図である。

図 1 2 (A) ～ (F) は、本発明の実施形態に係る描画装置の変形例としての露光ヘッド及び吐出ヘッドによって回路基板を形成する方法を示す断面図である。

図 1 3 (A) ～ (C) は、本発明の実施形態に係る描画装置の変形例としての露光ヘッド及び吐出ヘッドによって回路基板を形成する方法を示す断面図である。

図 1 4 (A) ～ (K) は、本発明の実施形態に係る描画装置の変形例としての露光ヘッド及び吐出ヘッドによって回路基板を形成する方法を示す断面図である。

図 1 5 は、本発明の実施形態に係る描画装置の変形例を示す説明図である。

図 1 6 は、本発明の実施形態に係る描画装置の他の変形例を示す斜視図及び描画装置の動作を説明するブロック図である。

図 1 7 (A) ～ (O) は、従来の回路基板を形成する方法を示す断面図である。

図 1 8 (A) 及び (B) は、複数の露光ヘッドでパターンを形成する方法を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態に係る描画装置について説明する。

図 1 に示すように、描画装置 1 0 には略直方体状の走査ステージ 1 2 が備えられており、走査ステージ 1 2 の上面には、被描画媒体としてのプリント基板 1 4 が位置決めされた状態で載置可能となっている。また、描画装置 1 0 には、走査ステージ 1 2 の長手方向に沿った端部に、略直方体状のヘッド保持体 1 6 が備えられている。

このヘッド保持体 1 6 には、図 2 に示すように、ヘッド保持体 1 6 の長手方向に沿ってガイドレール 1 8 が配設されており、露光ヘッド 2 0 及び吐出ヘッド 2 2 (図 1 で示す吐出ヘッド 2 4 については、吐出ヘッド 2 2 と構成が略同一であるため、図示及び説明を省略する) が、連結部 2 6、2 8 を介して、ヘッド保持

体 1 6 の長手方向に対して直交した状態でそれぞれ片持ち支持され、ガイドレール 1 8 に沿ってそれぞれ矢印 A 方向を移動可能となっている（以下、この矢印 A 方向を「主走査方向」という）。

露光ヘッド 2 0 及び吐出ヘッド 2 2 の連結部 2 6、2 8 は、リニアモータ（図示省略）となっており、図示しない駆動装置によってリニアモータが駆動することで、露光ヘッド 2 0 及び吐出ヘッド 2 2 が、連結部 2 6、2 8 を介してガイドレール 1 8 に沿って移動する。

一方、図 1 に示すように、この描画装置 1 0 の制御部は、CPU（中央演算処理装置）3 0 を具備しており、図示しない入力装置からの作業命令が CPU 3 0 に入力されると、露光ヘッド 2 0 の走査速度等の作業条件に対応してレーザエネルギーのレベル等の制御内容を決定するため、CPU 3 0 に接続されたメモリに格納されている記録条件とヘッド送り速度との関係を記録したテーブル 3 2 から、作業条件に適合したレーザエネルギーのレベル等の設定値を読み取る。

テーブル 3 2 から読み取ったレーザエネルギーのレベル等の設定値に基づいて露光ヘッド 2 0 を制御するための制御信号を記録条件設定回路 3 4 へ送信する。この記録条件設定回路 3 4 は、レーザエネルギーに関する設定値を含めた制御信号を記録レーザドライバ 3 6 へ送信し、記録レーザドライバ 3 6 を介して、露光ヘッド 2 0 のファイバアレイ光源 6 6（図 4（A）、（B）参照）を駆動させることで、レーザ光が発光可能となる。

また、CPU 3 0 は、テーブル 3 2 から読み取ったレーザエネルギーのレベル等の設定値に基づいて露光ヘッド 2 0 を制御するための制御信号を露光ヘッド 2 0 用の主走査ドライバ 3 8 へ送信する。この露光ヘッド 2 0 用の主走査ドライバ 3 8 は、ヘッド保持体 1 6 に設けられた駆動装置へ露光ヘッド 2 0 を移動操作させる制御信号を送信して露光ヘッド 2 0 を主走査方向へ移動させる。

また、露光ヘッド 2 0 用の主走査ドライバ 3 8 は、制御信号を記録同期信号発生回路 4 0 へ送り、露光ヘッド 2 0 の移動速度に対応して露光ヘッド 2 0 の露光タイミングを同期させるべく、記録同期信号発生回路 4 0 を介して変調素子ドライバ 4 2 へ同期信号を送信する。

この変調素子ドライバ42では、CPU30のメモリに記憶している記録データ44から、描画パターンの記録情報を読み出して、この描画パターンの記録情報に基づいて、プリント基板14が露光される。

さらに、CPU30は、テーブル32から読み取ったレーザエネルギーのレベル等の設定値に基づいて吐出ヘッド22を制御するための制御信号を吐出ヘッド22用の主走査ドライバ48へ送信する。

この吐出ヘッド22用の主走査ドライバ48は、吐出ヘッド22を移動させる駆動装置へ制御信号を送信し、吐出ヘッド22を主走査方向へ移動させると共に、図示しない同期信号発生回路によって、吐出ヘッド22の移動速度に対応して吐出ヘッド22に封入された機能性材料の吐出タイミングを同期させるべく、吐出素子ドライバ50へ同期信号を送信し、静電方式等による吐出手段によって、記録された描画パターンの記録情報に基づき、プリント基板14に機能性材料を吐出させる。

また、CPU30は、テーブル32から読み取ったレーザエネルギーのレベル等の設定値に基づいて吐出ヘッド24を制御するための制御信号を吐出ヘッド24用の主走査ドライバ52を介して、吐出ヘッド24を移動させる駆動装置へ制御信号を送信し、吐出ヘッド24を主走査方向へ移動させると共に、図示しない同期信号発生回路を介して吐出素子ドライバ54へ同期信号を送信し、静電方式等による吐出手段によって、記録された描画パターンの記録情報に基づき、プリント基板14に機能性材料を吐出させる。

一方、図2に示すように、露光ヘッド20及び吐出ヘッド22、24をガイドレール18に沿って移動可能に連結させる連結部26、28には、それぞれネジ部（図示省略）を設けており、矢印A方向及び矢印A方向に対して直交する矢印B方向に対して、ガイドレール18に対する連結部26、28の位置調整ができるようにしている。

これにより、露光ヘッド20及び吐出ヘッド22、24の矢印A方向及び矢印B方向に対する位置調整が可能となる。具体的には、露光ヘッド20及び吐出ヘッド22、24によって、規定パターンをプリント基板14上にパタニングし、

目標パターンと実際のパターンの差を測定して、位置調整を行う。

例えば、吐出ヘッド22の3本目の吐出ラインが露光ヘッド20の露光ラインと一致するパターンを目標パターンとし、露光ラインが吐出ラインの何本目に一致しているかを見て、露光ヘッド20の位置調整を行う。逆に、露光ラインを基準として吐出ヘッド22の位置調整を行っても良い。

なお、ここでは、連結部26、28に設けたネジ部によって露光ヘッド20及び吐出ヘッド22、24の位置調整が可能となるようにしたが、露光ヘッド20に用いられる変調素子或いは吐出ヘッド22、24に用いられる吐出素子の配列データを図示しない制御部に送信して露光ヘッド20及び吐出ヘッド22、24を自動的に位置調整できるようにしても良い。

この場合、矢印A方向に関しては、同期信号発生回路による露光或いは吐出タイミングの調整によって露光ライン及び吐出ラインの矢印A方向の位置調整を図ることもできる。

ところで、吐出ヘッド22、24はインクジェット方式で構成されており、吐出ヘッド22には、加熱によって導電性発現する、導電体としての銅微粒子樹脂カプセル分散液が封入され、吐出ヘッド24には絶縁体としての絶縁性樹脂分散液が封入されている。また、吐出ヘッド22、24はそれぞれ静電方式で構成されており、静電気力によって封入された機能性材料を外部へ吐出させる。

一方、露光ヘッド20は、図3及び図4(A)、(B)に示すように、複数の照射ヘッド56によって構成されており、各照射ヘッド56には、ファイバアレイ光源66が備えられ、光源波長は350～450nmである(但し、ヒートモードの場合は、波長範囲が広がり350～950nmとなる)。

このファイバアレイ光源66から出射されたレーザ光は、レンズ系67を構成する1対の組合せレンズ71によって平行光化され、1対の組合せレンズ73へ入射される。この組合せレンズ73は、レーザ出射端の配列方向に対しては、レンズの光軸に近い部分は光束を広げ且つ光軸から離れた部分は光束を締め、配列方向と直交する方向に対しては光をそのまま通過させる機能を備えており、光量分布が均一となるようにレーザ光を補正する。

この組合せレンズ73によって、光量分布が均一となるように補正されたレーザー光は、集光レンズ75によって集光され、反射ミラー69を介して、入射された光ビームを画像データに応じて各画素毎に変調する空間光変調素子としてのデジタル・マイクロミラー・デバイス68（以下、「DMD68」という）へ入射される。

DMD68へ入射されたレーザー光は、レンズ系70、72によりプリント基板14上に結像される。ここで、DMD68は、図5に示すように、SRAMセル（メモリセル）74上に、微小ミラー（マイクロミラー）76が支柱により支持されて配置されたものであり、画素（ピクセル）を構成する多数の（例えば、600個×800個）の微小ミラーを格子状に配列して構成されたミラーデバイスである。

各ピクセルには、最上部に支柱に支えられたマイクロミラー76が設けられており、マイクロミラー76の表面にはアルミニウム等の反射率の高い材料が蒸着され、マイクロミラー76の反射率は90%以上である。

また、マイクロミラー76の直下には、ヒンジ及びヨークを含む支柱を介して通常の半導体メモリの製造ラインで製造されるシリコンゲートのCMOSのSRAMセル74が配置されており、全体はモノリシック（一体型）に構成されている。

DMD68のSRAMセル74にデジタル信号が書き込まれると、支柱に支えられたマイクロミラー76が、対角線を中心としてDMD68が配置された基板側に対して $\pm\alpha$ 度（例えば ± 10 度）の範囲で傾けられる。

ここで、図6（A）は、マイクロミラー76がオン状態である $+\alpha$ 度に傾いた状態を示し、図6（B）は、マイクロミラー76がオフ状態である $-\alpha$ 度に傾いた状態を示しており、画像信号に応じて、DMD68の各ピクセルにおけるマイクロミラー76の傾きを制御することによって、DMD68に入射された光はそれぞれのマイクロミラー76の傾き方向へ反射される。

また、図5は、DMD68の一部を拡大し、マイクロミラー76が $+\alpha$ 度又は $-\alpha$ 度に制御されている状態の一例を示しており、それぞれのマイクロミラー7

6のオンオフ制御は、DMD 68に接続された図示しないコントローラによって行われる。なお、オフ状態のマイクロミラー76により光ビームが反射される方向には、光吸収体（図示せず）が配置されている。

また、DMD 68は、図7に示すように、マイクロミラー76が多数個（例えば、800列×600行）配列されているが、千鳥状に配置すると共に、主走査方向（矢印A方向）に対して所定角度（例えば、 $0.1^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ）を成すように僅かに傾斜させ、露光ヘッド20を主走査させたときに、隣接する露光部分が若干重なり合うようにしている。

これにより、DMD 68の位置が多少ズレたとしても該ズレを吸収することができ、高精細な露光を実現することができると共に、重なり合う部分のマイクロミラー76のうちどちらか一方を、オフ状態とすることで、多重露光を回避することもできる。

次に、本発明の実施の形態に係る描画装置の作用について説明する。

図8（A）に示すように、記録された描画パターンの記録情報に基づき、絶縁体吐出ヘッド24（図1参照）によって、走査ステージ12（図1参照）の上面に位置決めされたプリント基板14上に絶縁性樹脂分散液80を吐出させる。

次に、加熱によって導電性発現する導電体が封入された導電体吐出ヘッド22（図1参照）によって、図8（B）に示すように、記録された描画パターンの記録情報に基づき、導電体としての銅微粒子樹脂カプセル分散液82を吐出させる（なお、プリント基板14上に銅微粒子樹脂カプセル分散液82を吐出させた後に絶縁性樹脂分散液80を吐出させても良い）。

そして、加熱機能を有する露光ヘッド20（図1参照）によって、図8（C）に示すように、プリント基板14を全面露光し、銅微粒子樹脂カプセル分散液82及び絶縁性樹脂分散液80を硬化させる。

ここで、絶縁性樹脂分散液の種類によっては、露光ヘッド20を構成するDMD 68（図5参照）のマイクロミラー76（図5参照）を制御して銅微粒子樹脂カプセル分散液82が吐出された領域のみ露光させることもできる（なお、必要な領域のみを局所的に露光できるということであり、銅微粒子樹脂カプセル分散

液 8 2 が吐出された領域より少し広い領域を露光しても良い)。

この場合、プリント基板 1 4 を局所的に露光することができ、サーモアニールによる場合と異なり表面だけ加熱されるため、プリント基板 1 4 の熱伸縮が避けられ、また、プリント基板 1 4 の耐熱温度を下げることができる。また、サーモアニールによる場合と比較して時間の削減を図ることができる。

さらに、サーモアニールでは、銅微粒子樹脂カプセル分散液 8 2 中の樹脂が完全に蒸散せず、また銅微粒子間に間隙が残るため、抵抗値が十分下がりきらない問題がある(抵抗値： $5 \sim 8 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$) が、レーザアニールによる場合は、通常のメッキによる銅配線パターン同等の抵抗値($3 \sim 5 \times 10^{-6} \Omega \text{ cm}$)となるため、一般的な回路基板の用途に広く用いることができる。

次に、図 8 (D) に示すように、銅微粒子樹脂カプセル分散液 8 2 及び絶縁性樹脂分散液 8 0 が硬化して形成された絶縁性層 8 4 及び銅微粒子層 8 6 の上に、絶縁体吐出ヘッド 2 4 によって、絶縁性樹脂分散液 8 0 を吐出させ、導電体吐出ヘッド 2 2 によって、銅微粒子樹脂カプセル分散液 8 2 を吐出させた後、図 8 (E) に示すように、露光ヘッド 2 0 によって、プリント基板 1 4 を全面露光して、銅微粒子樹脂カプセル分散液 8 2 及び絶縁性樹脂分散液 8 0 を硬化させる。

そして、図 8 (F) に示すように、絶縁性層 8 4 及び銅微粒子層 8 6 上に、絶縁体吐出ヘッド 2 4 によって、絶縁性樹脂分散液 8 0 を吐出させ、導電体吐出ヘッド 2 2 によって、銅微粒子樹脂カプセル分散液 8 2 を吐出させた後、図 8 (G) に示すように、露光ヘッド 2 0 によって、プリント基板 1 4 を全面露光して、銅微粒子樹脂カプセル分散液 8 2 及び絶縁性樹脂分散液 8 0 を硬化させる。

次に、図 8 (H) に示すように、絶縁性層 8 4 及び銅微粒子層 8 6 上に、半田を付けて外の回路基板から電極を取り出す領域を除いて、絶縁体吐出ヘッド 2 4 によって、絶縁性樹脂分散液 8 0 を吐出させ、プリント基板 1 4 の表面を絶縁性樹脂によって被覆する。

このように、加熱によって導電性発現する材料を吐出ヘッド 2 2 でプリント基板 1 4 上に吐出(プリント基板 1 4 の全面に吐出させたいわゆる塗布状態としても良い)させた後、加熱機能を有する露光ヘッドによってアニーリング(全面或

いは局所) することで、簡単に導電性のパタニングを行うことができ、積層回路基板 88 を簡単に形成させることができる。

本形態では、図 1 に示すように、同一の走査ステージ 12 に露光ヘッド 20 及び吐出ヘッド 22、24 を配設することで、各ヘッド毎に走査ステージを有する場合と比較して、工程を簡略化することができると共に、パタニング間の時間を短縮することができ、パターン形成の高速化を実現することができる。

また、同一の走査ステージ 12 でプリント基板 14 に回路パターンが形成されるようにすることで、プリント基板 14 に対する露光ヘッド 20 及び吐出ヘッド 22、24 の位置ズレが生じないため、パターンの高密度化が容易である。

このため、パタニング間の時間的余裕が取れないメカニズムの場合、例えば、絶縁体或いは導電体などの機能性材料を吐出後この機能性材料が変形する前に硬化させなければならない場合でもパターン形成を実施させることができると共に、機能性材料が流れる前にこの機能性材料を硬化させることも可能となり、高精度のパターンが形成される。

また、各走査ステージ 12 間の搬送、或いはパタニング間の移動に要する時間に伴う経時による、パターンの寸法変化の恐れがない。さらに、フォトレジストのように最終的に除去してしまう無駄な材料を必要としないため、コストが削減され、また、フォトレジストを塗布する工程を削減することができるため、工数が低減される。

また、同一の走査ステージに露光ヘッド 20 及び吐出ヘッド 22、24 を配設することで、各ヘッド毎に走査ステージを有する場合と比較して、回路パターンを形成するために必要な装置全体の設置スペースを小さくすることができ、また、コスト削減及び省電力化を図ることができる。

なお、本形態では、走査ステージ 12 に、光変調器として DMD を用いたアニール用の露光ヘッド 20、銅微粒子樹脂カプセル分散液 82 を吐出させる静電方式の吐出ヘッド 22 及び絶縁性樹脂分散液 80 を吐出させる静電方式の吐出ヘッド 24 を設ける等したが、本発明はこの実施例に限るものではない。

例えば、露光ヘッドの光変調器として、DMD を備えた照射ヘッドについて説

明したが、例えば、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) タイプの空間変調素子 (SLM; Spatial Light Modulator) や、電気光学効果により透過光を変調する光学素子 (PLZT素子) や液晶光シャッタ (FLC) 等、MEMSタイプ以外の空間変調素子を用いた場合にも、基板上に配列された全画素部に対し一部の画素部を使用することで、1画素当り、1主走査ライン当たりの変調速度を速くすることができるので、同様の効果を得ることができる。

なお、MEMSとは、IC製造プロセスを基盤としたマイクロマシニング技術によるマイクロサイズのセンサ、アクチュエータ、そして制御回路を集積化した微細システムの総称であり、MEMSタイプの空間変調素子とは、静電気力を利用した電気機械動作により駆動される空間変調素子を意味している。

また、感光性材料としては、フォトレジスト、ジアゾ、フォトリソマー、微粒子分散材料 (樹脂、誘電体、導電材、それらのカプセル構造粒子)、熱結晶化材料、感熱材料、熱転写材料、分子拡散材料 (いわゆる昇華型熱転写材料) 等があり、感光性材料形態は、フィルム、液状、固体、微粒子、微粒子分散液、微粒子成膜フィルム (基板) 等があるが、露光ヘッドにより、2次元描画として、いわゆるバタニング (エッチングマスク、メッキマスク、撥水親水、凹凸、熱アニール、熱転写、熱反応、アブレーション等) を形成し、3次元描画 (2次元描画を複数回繰り返すもの) として、光硬化、粉末焼結、熱溶融、熱硬化による立体造形を形成することができれば良い。

一方、吐出ヘッドを構成するインクジェットヘッドには、オンデマンドノズルタイプ (ピエゾ、静電メムブレム、サーマル等)、コンティニューアスタイプ (電界偏向、熱偏向等) 又は、オンデマンドノズルレスタイプ (超音波、静電吐出等) があり、吐出材料としては、光反応液、微粒子分散液 (樹脂、誘電体、導電材、熱結晶化材料、感熱材料、熱溶融材料、分子拡散材料 (いわゆる昇華型熱転写材料)、触媒、酵素、バクテリア、DNA、化学反応薬品等と、それらのカプセル構造粒子)、熱溶融液 (WAX等)、化学反応液、触媒溶液、表面改質液等がある。

この吐出ヘッドにより、2次元描画として、パタニング（エッチングマスク、メッキマスク、撥水親水、凹凸）を形成し、3次元描画として、熱溶融冷却硬化、光硬化、粉末焼結、熱硬化による立体造形を形成することができれば良い。

具体的には、導電性微粒子含有液吐出ヘッド及び露光ヘッドを用いても良い。図9（A）に示すように、ガラス基板90上に導電性微粒子含有液吐出ヘッドによって、導電性微粒子を含む液92を全面吐出させる。次に、図9（B）に示すように、露光ヘッドによって、導電性微粒子を含む液が塗布された絶縁材を、必要な導電パターン状にアニールすることで、導電膜のパターン96が形成され、回路基板98が形成される。

ここで、上記導電性微粒子としては、銅、銀、金等の10nm～10μmの微粒子の周りを絶縁体で被覆したものを用いることができる。

また、絶縁膜吐出ヘッド及び回路切断パルスレーザー露光ヘッドを用いても良い。図10（A）に示すように、絶縁膜吐出ヘッドによってプリント基板100の最外層の導電膜102に透明絶縁膜を全面吐出させる。この透明絶縁膜を、透明絶縁膜は透過するが、導電膜吐出ヘッド或いはメッキで形成された導電膜は吸収する波長を備えた露光ヘッドによって露光することで、図10（B）に示すように、導電膜102の回路パターンを切断して空洞とする回路基板103が形成される。

この回路基板103では、表面にでていない回路パターンの変更が可能となり、回路パターンが空気に触れない状態で加熱できるため、切断部周辺の導電膜材料が酸化しにくい。

さらに、絶縁膜吐出ヘッド、マーキングインキ吐出ヘッドまたはパルスレーザーマーキング露光ヘッドを用いて、最外層の絶縁膜をつける前に、露光ヘッドまたは吐出ヘッドで番号、バーコード、位置あわせマーク等のマーキングを行っても良い。

最外層の絶縁膜をつける前にマーキングが為されるため、マークは表面に直接露出することなく、偽造や剥離を防止することができる。また、各層毎に異なる内容でマーキングすることができるため、回路が各層毎で異なる場合の検査条

件の間違い防止にもなり、最終製品に回路基板が実装される場合の実装間違いも防ぐことができる。

また、スペーサー構造材料吐出ヘッド及び硬化用レーザー露光ヘッドを用いても良い。図11(A)に示すように、スペーサー構造材料吐出ヘッドによって、LCD104のガラス間隔を均一にするためのスペーサー106を吐出させた後、露光ヘッド（材料が光硬化型なら350～450nmの紫外レーザー、材料が熱硬化型の場合、350～950nmのハイパワーレーザーを光源とする）によって、図11(B)に示すように、スペーサー106該当位置周辺のみ照射してスペーサー106を硬化させることで、基板105が形成される。

この基板105では、スペーサー106の高さ精度が向上すると共に、スペーサー106を高強度化することができる。また、これにより、ウエハレベルフリップチップのバンブ用のスペーサとしても応用可能となる。

さらに、フォトポリマ吐出ヘッド及び硬化用露光ヘッドを用いても良い。図12(A)に示すように、昇降可能に設けられた台110の上面にフォトポリマ吐出ヘッドによって、フォトポリマを1層分パターン状に吐出させる。次に、図12(B)に示すように、露光ヘッドによって、350～450nmの光を照射してフォトポリマを硬化させ、図12(C)に示すように、台110を下降（約50μm）させて、フォトポリマ吐出ヘッド及び硬化用露光ヘッドを相対的に1層分上昇させる。このとき、露光ヘッド及びフォトポリマ吐出ヘッドを基準位置に戻す。

そして、図12(D)に示すように、フォトポリマ吐出ヘッドによって、フォトポリマを1層分パターン状に吐出させた後、露光ヘッドによって、フォトポリマを硬化させ、図12(E)に示すように、台110を下降させて、フォトポリマ吐出ヘッド及び硬化用露光ヘッドを相対的に1層分上昇させる。以上のような工程を複数回繰り返すことで、図12(F)に示すように、回路基板112が形成され、光で固めないものに比べ高強度、高精度の立体造形を行うことができる。

また、導電材吐出ヘッド及びトリミング用パルスレーザー露光ヘッドを用いても良い。図13(A)に示すように、導電吐出ヘッドによってプリント基板11

3上に導電回路（導電体）を形成した後、図13（B）に示すように、抵抗計114により、抵抗値を測定しながら、露光ヘッド（パルスレーザーが望ましい）によって導電回路を削り（一般にトリミングと呼ぶ）、目標抵抗値になったら照射を停止する。

そして、図13（C）に示すように、プリント基板113の上面を絶縁体によって被覆することで、回路基板115が形成される。このような工程により、回路基板に高精度の抵抗を作ることが可能になると共に、多数の抵抗を一度に調整することが可能となる。

さらに、互いに異なる露光機能を有するフォトレジスト用露光ヘッドとスルーホール用パルスレーザー露光ヘッドとを用いても良い。図14（A）に示すように、銅メッキされた銅メッキ基板116に、図14（B）に示すように、パルスレーザー搭載のスルーホール用パルスレーザー露光ヘッドによってスルーホール118をあける。

そして、図14（C）に示すように、銅メッキ基板116の両面をフィルム状のフォトレジストでラミネートし、図14（D）に示すように、フォトレジスト用露光ヘッドにより、フォトレジストを硬化させた後、図14（E）に示すように、現像によって未露光部のフォトレジストを取り除き（なお、ここでは、露光によって、現像液に対して不溶性となる、いわゆるネガ型フォトレジストを用いたが、露光によって現像液に溶解し易くなる、いわゆるポジ型フォトレジストを用いても良く、ポジ型フォトレジストを用いた場合、現像によって露光部のフォトレジストが取り除かれる）、フォトレジストが取り除かれ露出した銅をエッチングによって腐食させる。

次に、図14（F）に示すように、フォトレジストを剥離する。次に、図14（G）に示すように、銅メッキ基板116の両面をフィルム上のフォトレジストでラミネートし、図14（H）に示すように、フォトレジスト用露光ヘッドにより、フォトレジストを硬化させた後、図14（I）に示すように、現像によって未露光部のフォトレジストを取り除く。

そして、図14（J）に示すように、銅メッキ基板116に形成されたスルー

ホール 118 の内縁部をメッキした後、図 14 (K) に示すように、フォトレジストを剥離して、回路基板 120 を形成する。このように、同一装置でスルーホールを開けることで、穴部の位置合せ精度を向上させることができる。

なお、以上の形態では、走査ステージにプリント基板を載置させた状態でパターンが形成される方法について説明したが、各ヘッドを固定し、被描画媒体を移動させてパターンを形成させても良い。

図 15 に示すように、被描画媒体として長尺状のウエブ 122 を用いる。送出装置 124 によって送出されたウエブ 122 は、巻取装置 126 によって巻き取られるようになっており、送出装置 124 と巻取装置 126 との間で搬送路 128 が構成される。

この搬送路 128 には、搬送されるウエブ 122 を間に置いて上下に、フォトレジストを吐出するフォトレジスト吐出ヘッド 130、露光ヘッド 132、現像液を吐出する現像液吐出ヘッド 134、エッチング液を吐出するエッチング液吐出ヘッド 138 及び洗浄液を吐出する洗浄液吐出ヘッド 140 を、それぞれ搬送路 128 に対して直交する方向に配設しており、隣接するヘッド同士が互いに平行となるように配置されている。

これにより、ウエブ 122 が搬送される過程で、ウエブ 122 の移動と共に各処理が施されて、パターンが形成される。なお、ここでは、搬送されるウエブ 122 の上下に各ヘッドを配置したが、ウエブ 122 の上方或いは下方のみでも良い。また、ここでは、現像液吐出ヘッド 134、エッチング液吐出ヘッド 138 及び洗浄液吐出ヘッド 140 を用いたが、必ずしも吐出ヘッドを用いる必要はなく、現像液、エッチング液、洗浄液がそれぞれ貯留されたタンクを用いても良い。

また、ヘッドの形態の組み合わせとして、図 1 に示すように、露光ヘッド 20 及び吐出ヘッド 22、24 がラインヘッドである場合について説明したが、これに限るものではなく、例えば、図 16 に示すように、露光ヘッド 142 及び吐出ヘッド 144、146 がシリアルヘッドであっても良く（この場合、主走査方向（矢印 A 方向）と直交する方向に対しても移動可能とする）、また、図示はしないが、吐出ヘッドがシリアルヘッドで露光ヘッドがラインヘッドである場合、吐

出ヘッドがラインヘッドで露光ヘッドがポリゴン走査ヘッドである場合、吐出ヘッドがラインヘッドで露光ヘッドがシリアルヘッドである場合等、様々な組み合わせが可能である。

産業上の利用可能性

本発明は、上記構成としたので、同一の走査ステージ上で被描画媒体に回路パターンが形成されるようにすることで、被描画媒体に対する各ヘッドの位置ズレが生じないため、パターンの高精度化が容易である。

また、同一走査ステージに各ヘッドを配設することで、各ヘッド毎に走査ステージを有する場合と比較して、工程を簡略化することができると共に、パタニング間の時間を短縮することができ、パターン形成の高速化を実現することができる。このため、高精度のパターンを形成することができ、また、各走査ステージ間の搬送、或いはパタニング間の移動に要する時間に伴う経時による、パターンの寸法変化の恐れがない。

また、フォトレジストのように最終的に除去してしまう無駄な材料を必要としないように構成でき、コストが削減され、また、フォトレジストを塗布する工程を削減することができるため、工数が低減される。

さらに、同一の走査ステージに各ヘッドを配設することで、各ヘッド毎に走査ステージを有する場合と比較して、回路パターンを形成するために必要な装置全体の設置スペースを小さくすることができ、また、コスト削減及び省電力化を図ることができる。

請求の範囲

1. 被描画媒体 (14: 122) に対して積層回路パターンなどの描画を行う描画装置において、
少なくとも1つの露光ヘッド (20: 132: 142)、及び/又は、少なくとも1つの吐出ヘッド (22,24: 130,134,136,138,140: 144,146) と、
該ヘッド (22~146) と被描画媒体 (14: 122) を所定方向 (A) に相対移動させるための移動装置 (16,18,26,28: 124,126) と、
を含み、
前記ヘッド (22~146) は、前記所定方向 (A) に沿って略平行に配設されている、描画装置。
2. 露光ヘッド (20: 132: 142) は、それぞれ別個の露光機能を有する、請求項 1 に係る装置。
3. 露光ヘッド (20: 132: 142) の各々は、複数個の照射ヘッド (56) を含む、請求項 1 に係る装置。
4. 照射ヘッド (56) の各々は、デジタル・マイクロミラー・デバイス (68) を含む、請求項 3 に係る装置。
5. 吐出ヘッド (22,24: 130,134,136,138,140: 144,146) は、それぞれ別個の機能性材料を吐出する、請求項 1 に係る装置。
6. 被描画媒体 (14) は、略矩形シート状のプリント基板である、請求項 1 に係る装置。
7. 被描画媒体 (14) を保持するための走査ステージ (12) を更に含む、請求

項 1 に係る装置。

8. 被描画媒体 (122) は、ウェブ状を有する、請求項 1 に係る装置。

9. 移動装置 (124,126) は、巻き付けられるウェブ状の被描画媒体 (122) を送り出すための送出装置 (124) と該被描画媒体 (122) を巻き取るための巻取装置 (126) とを含み、両装置 (124,126) が相互に離間配置されている、請求項 1 に係る装置。

10. 前記ヘッド (22~146) のうちの少なくとも 1 つのヘッド (144,146) は、シリアルヘッドであって、前記所定方向 (A) に略直交する方向に移動可能である、請求項 1 に係る装置。

11. 前記ヘッド (22~146) は、ラインヘッドである、請求項 1 に係る装置。

12. 少なくとも 1 つの露光ヘッド (20: 132: 142)、及び／又は、少なくとも 1 つの吐出ヘッド (22,24: 130,134,136,138,140: 144,146)、を含み、該ヘッド (22~146) が所定方向 (A) に沿って略平行に配設されている、描画装置を用いる描画方法において、

被描画媒体 (14: 122) を提供するステップと、

前記ヘッド (22~146) 及び被描画媒体 (14: 122) を前記所定方向 (A) に相対移動させるステップと、

前記相対移動に伴って、1 の吐出ヘッドからその機能性材料を被描画媒体 (14: 122) に吐出せしめるステップと、

露光するステップと、

を含む、描画方法。

13. 前記 1 の吐出ヘッドは、フォトレジスト吐出ヘッドであって、フォトレ

ジストを吐出する、請求項 1 2 に係る方法。

1 4. 前記露光後に、現像液を吐出するステップを更に含む、請求項 1 2 に係る方法。

1 5. 被描画媒体 (14: 122) は、導電性を有する、請求項 1 2 に係る方法。

図1

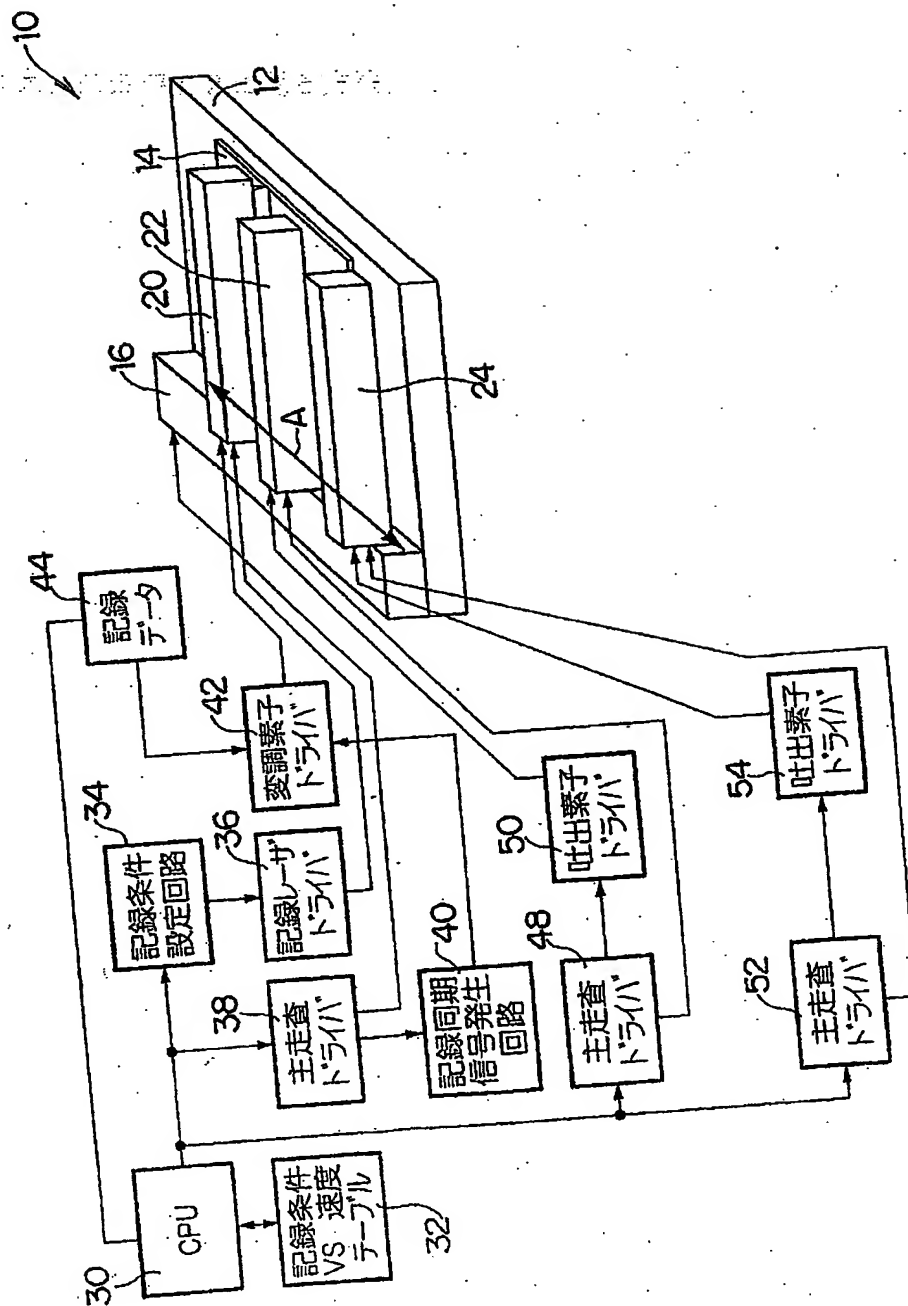
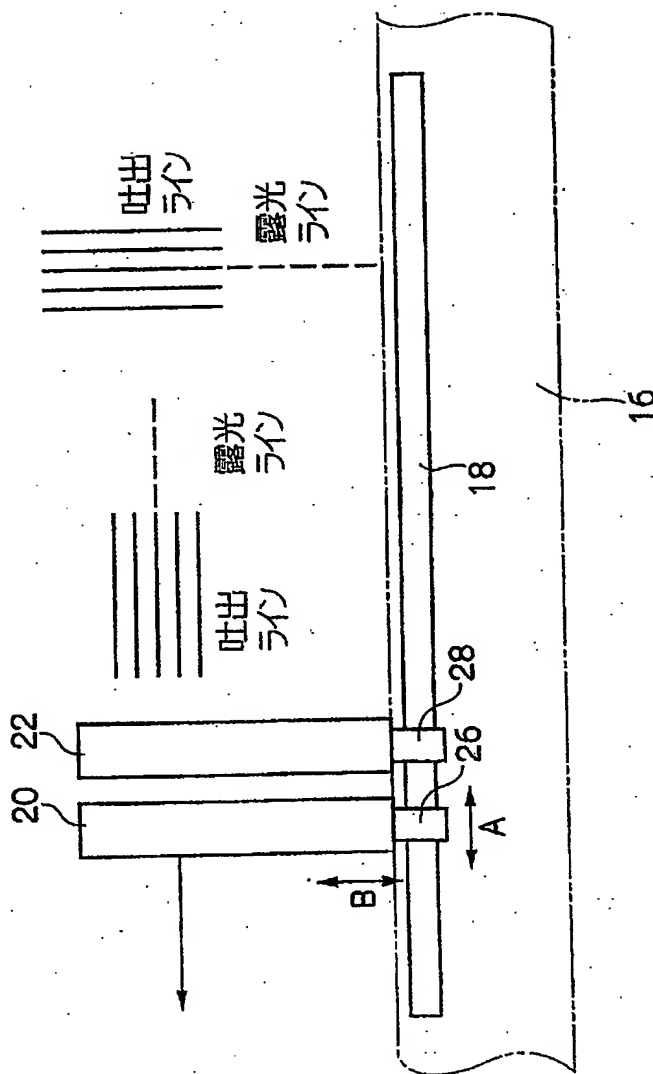


図 2



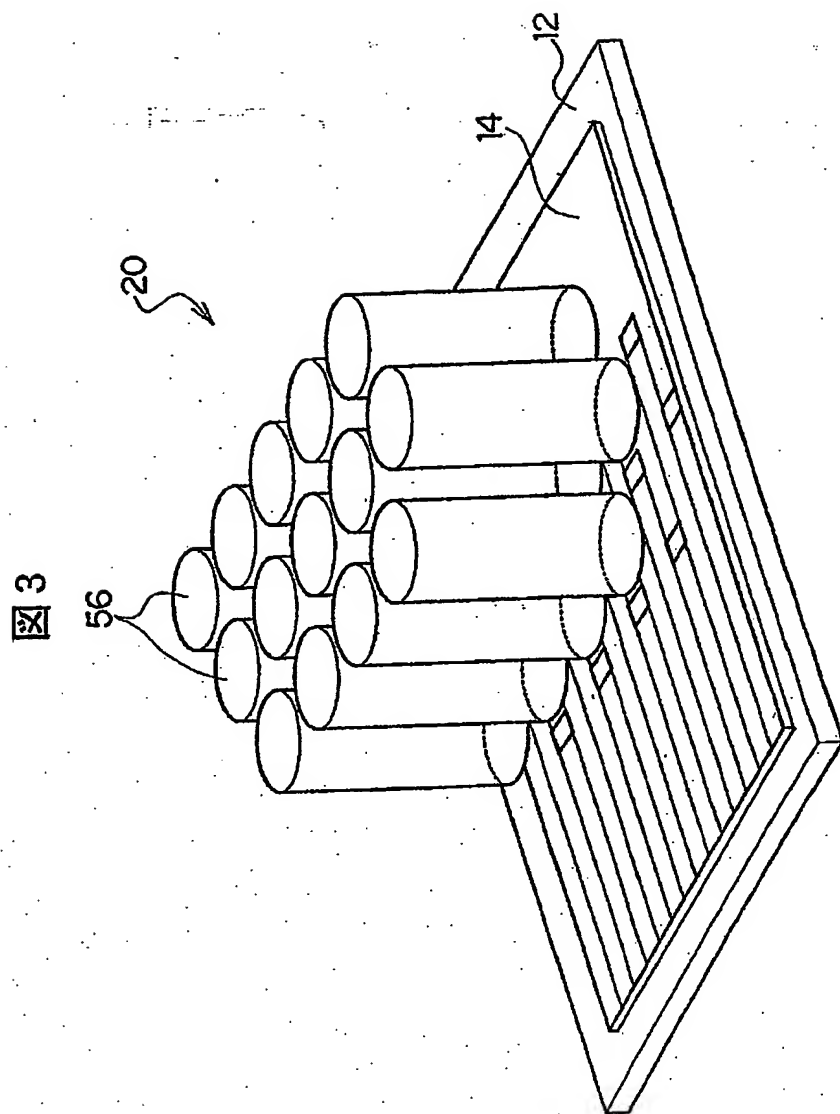


図 4 A

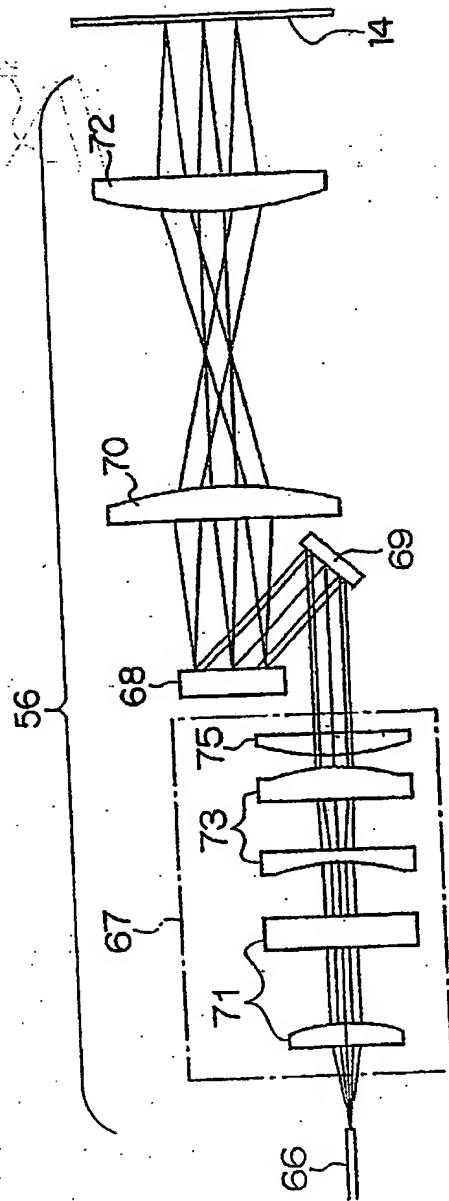


図 4 B

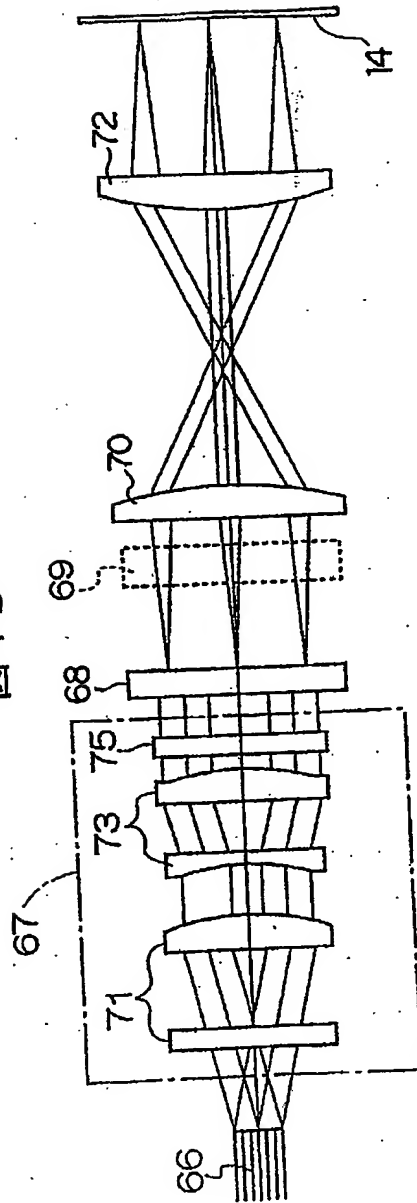


図 5

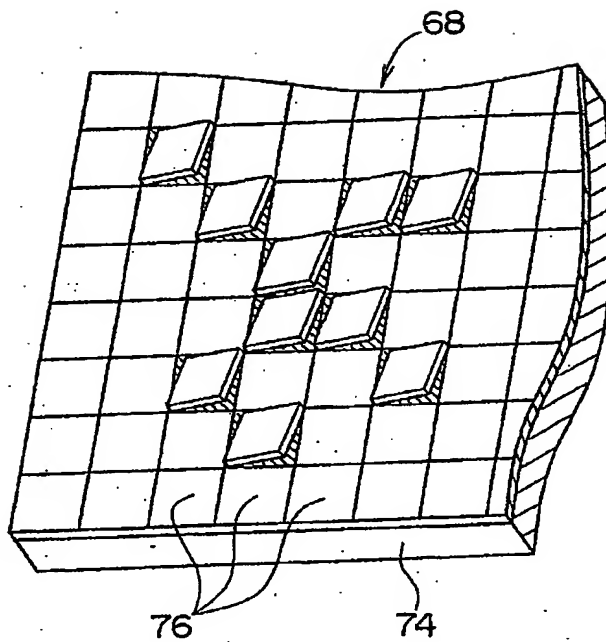


図 6 A

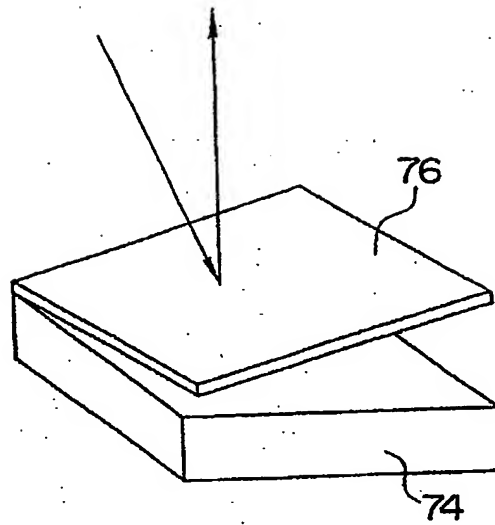


図 6 B

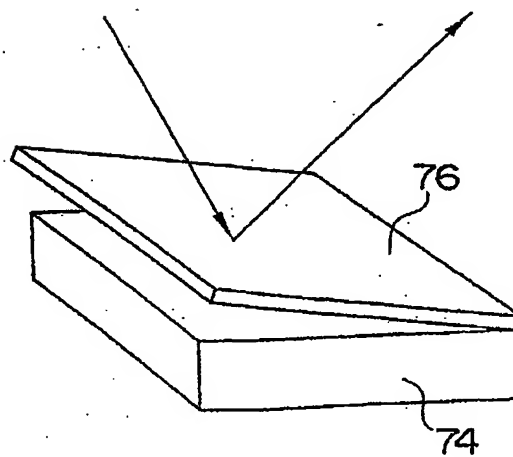
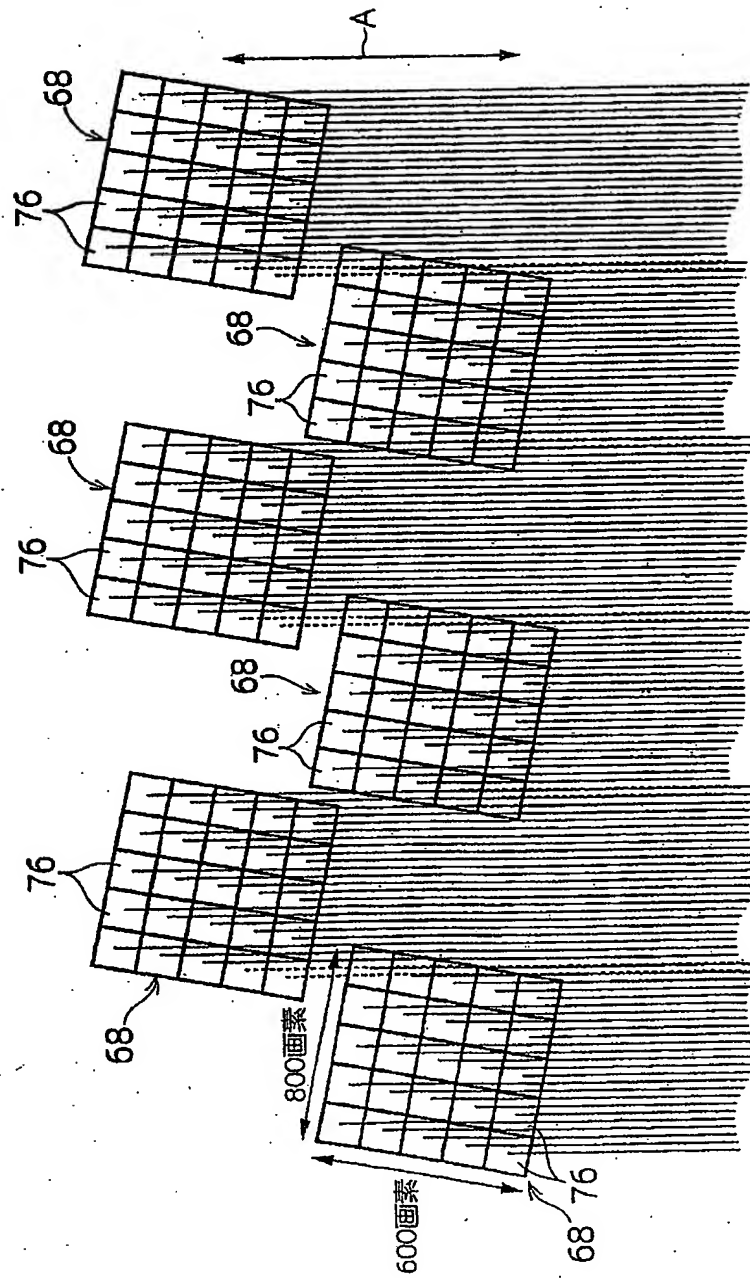


図 7



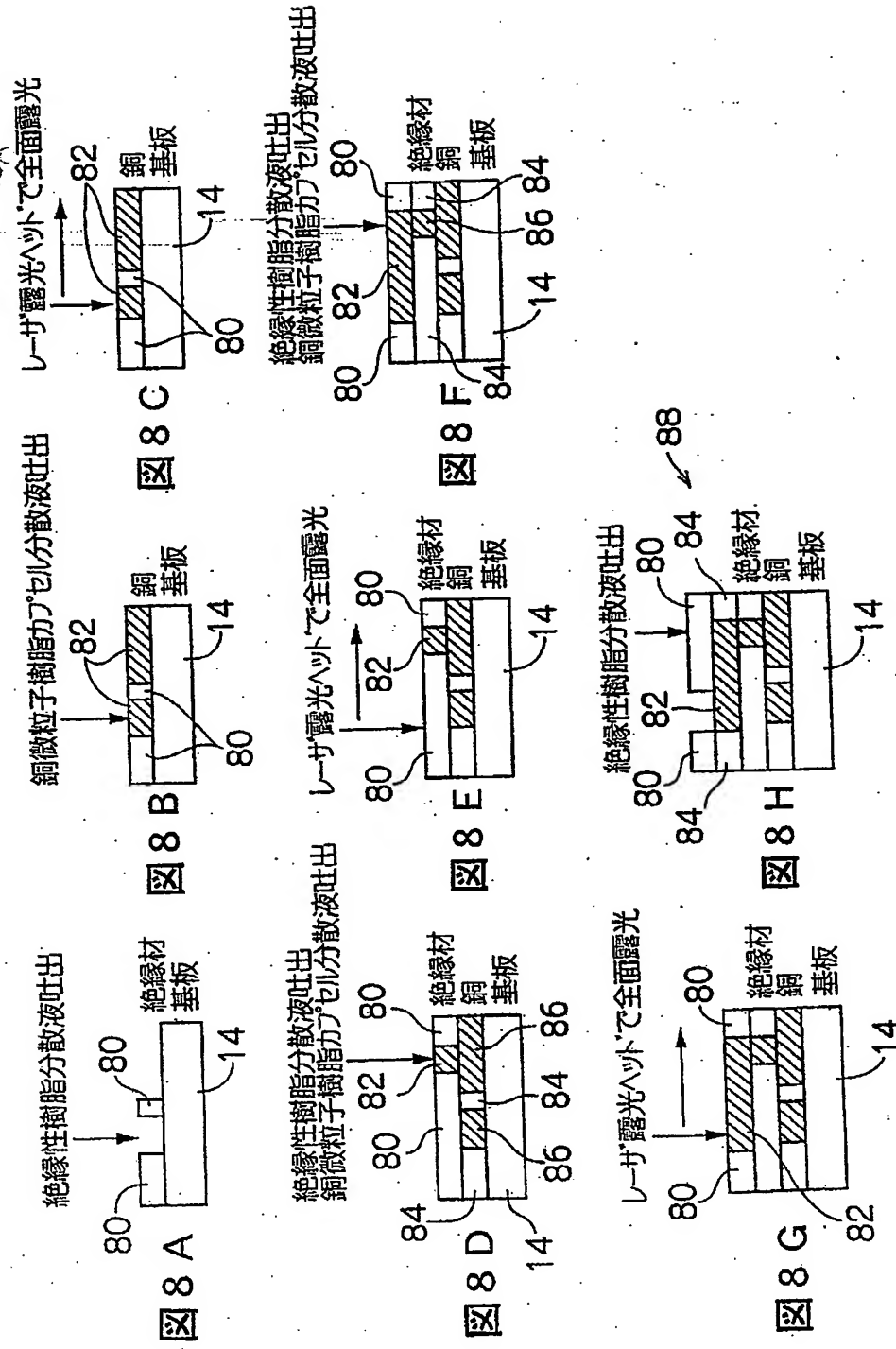


図 9 A

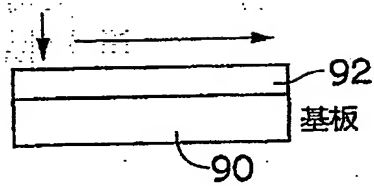


図 9 B

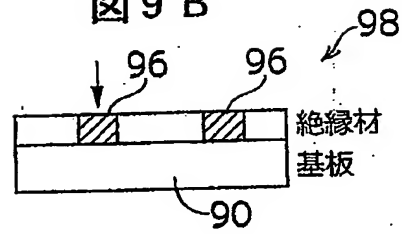


図 10 A

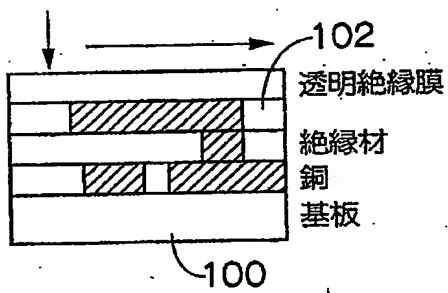


図 10 B

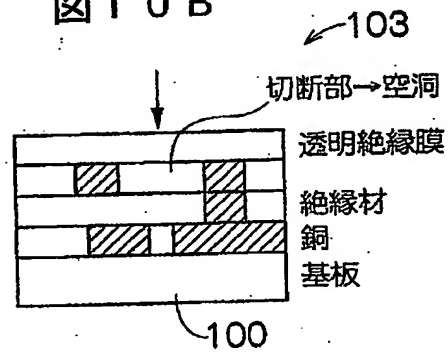


図 11 A

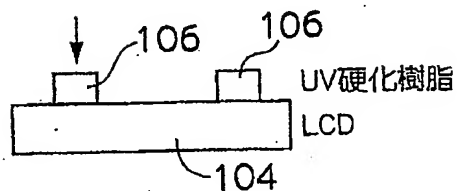
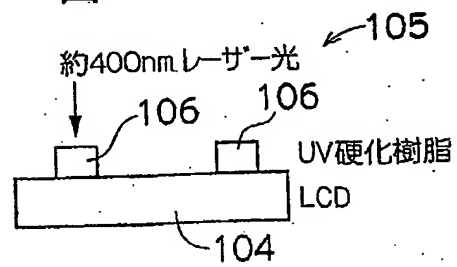


図 11 B



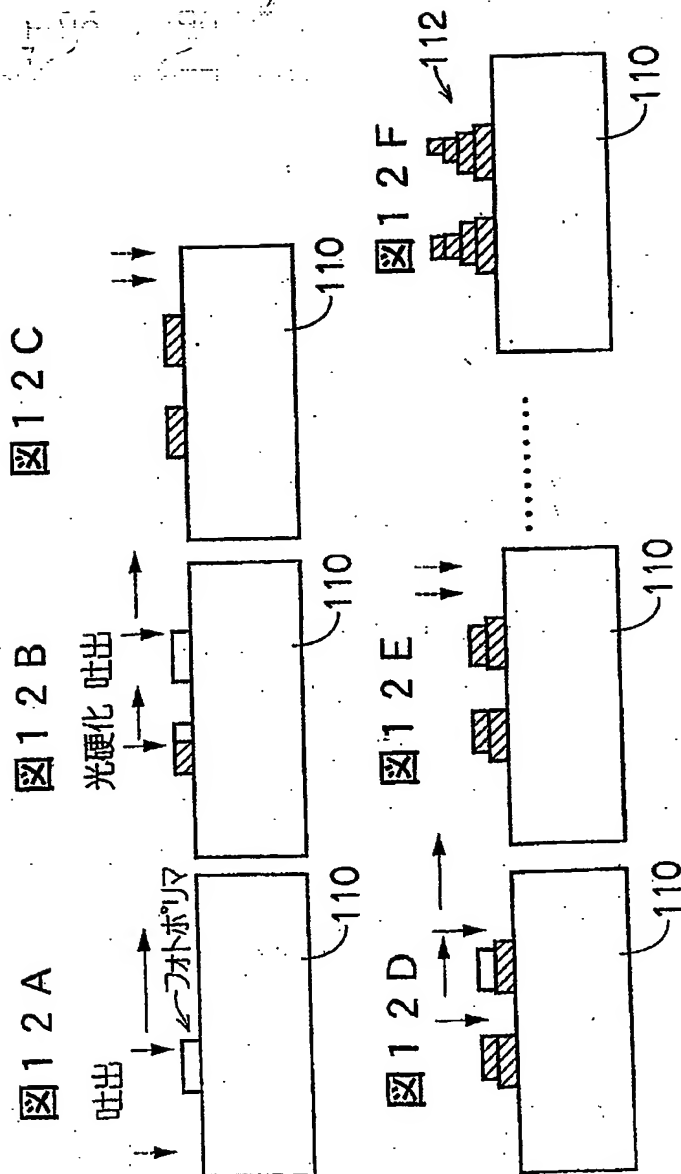


図13A

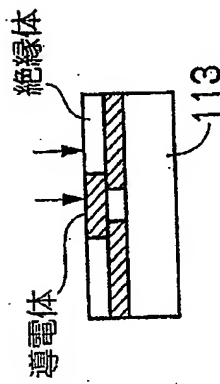


図13B

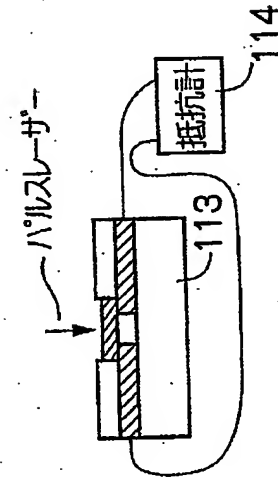


図13C

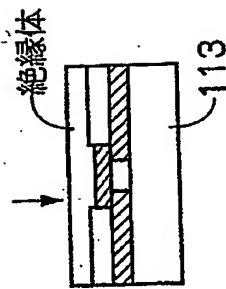


図14A

銅メッキ基板



図14B

パルスレーザー

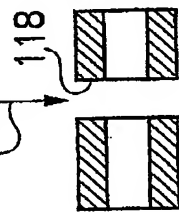


図14C

フィルム状レジストをラミネート

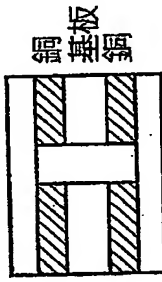


図14D

フォトリソト露光硬化

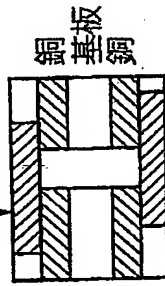


図14E

現像とエッチング

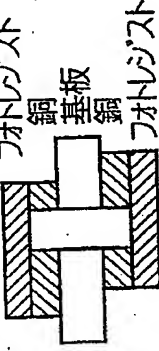


図14F

剥離

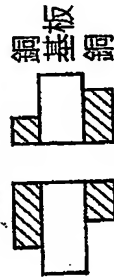


図14G

フィルム状レジストをラミネート

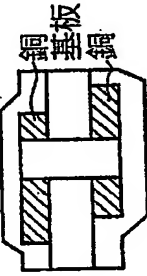


図14H

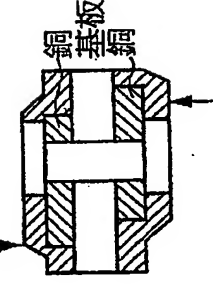


図14I

現像

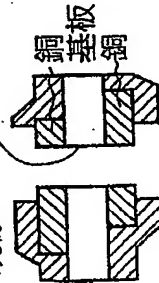


図14J

メッキ

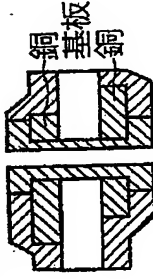


図14K

剥離

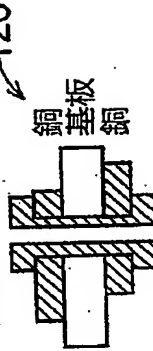


図15

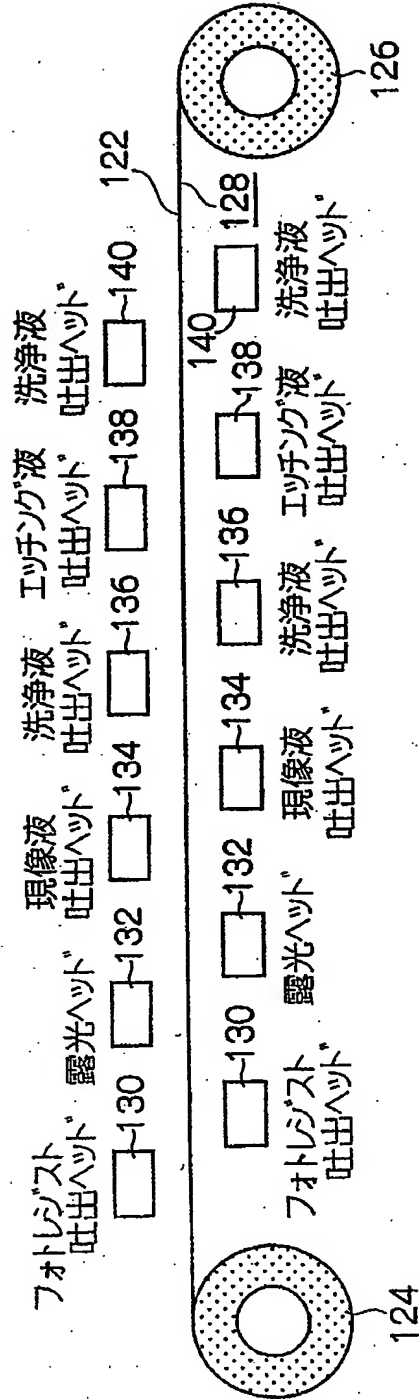
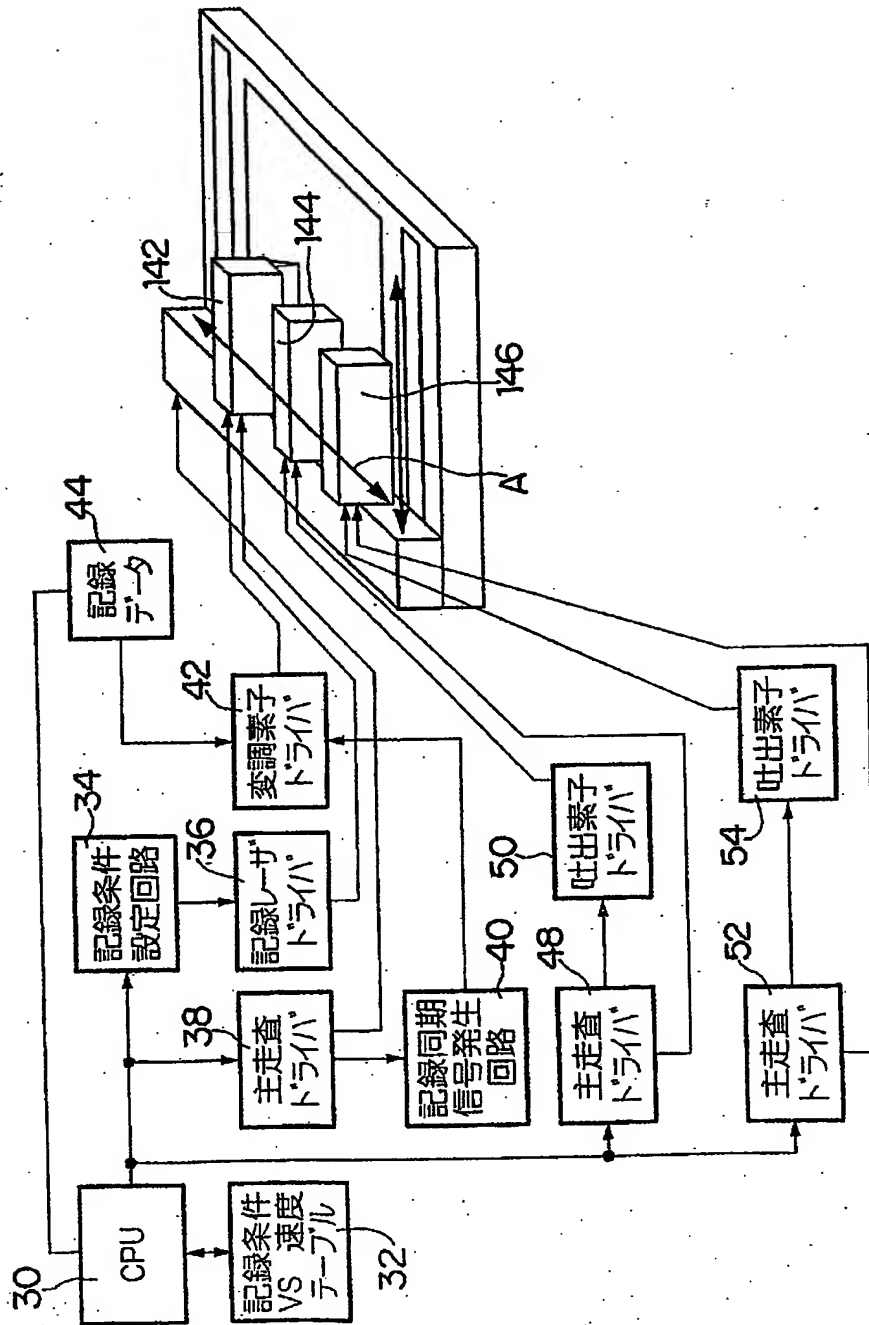


図16



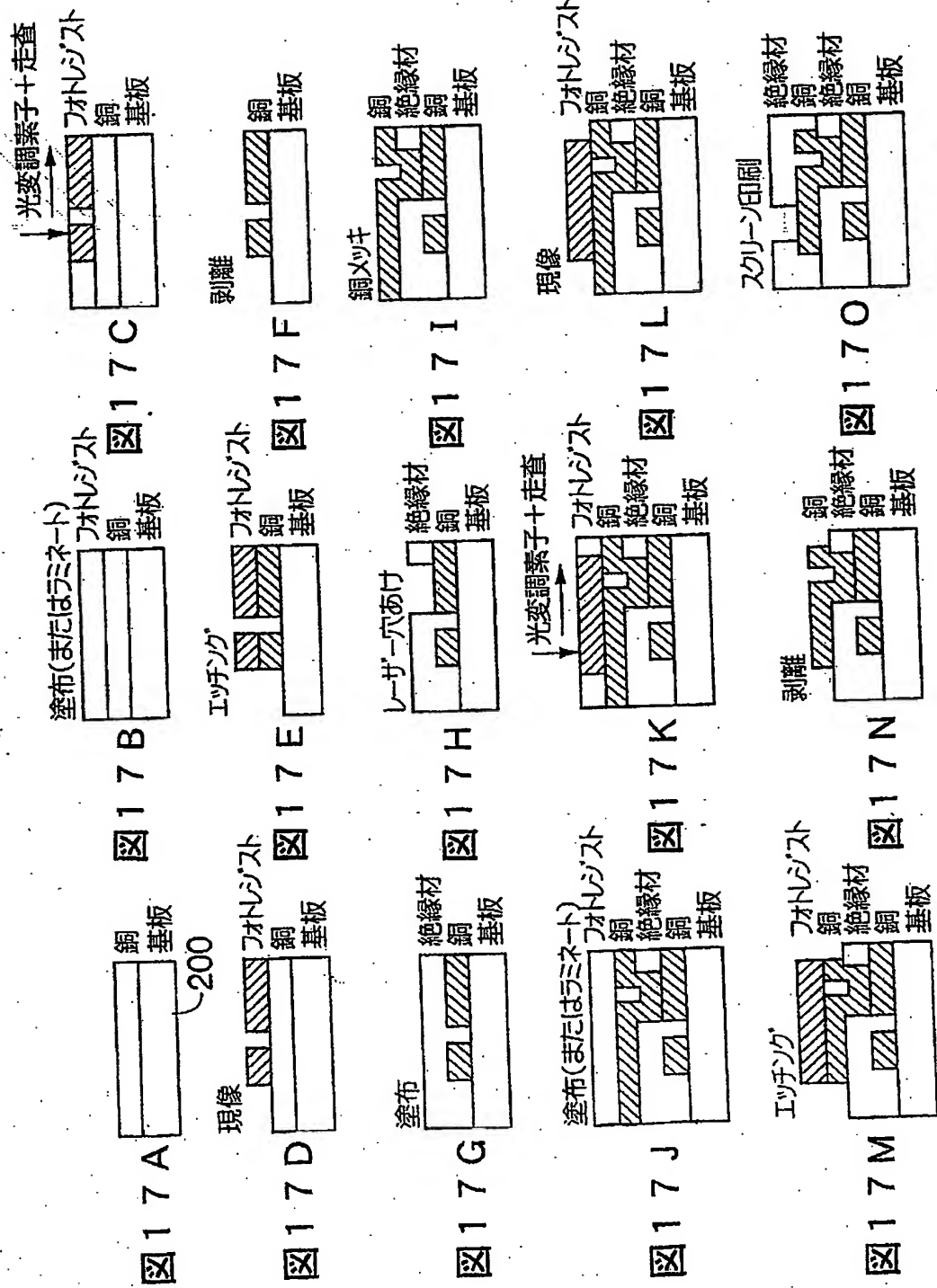


図 18 B

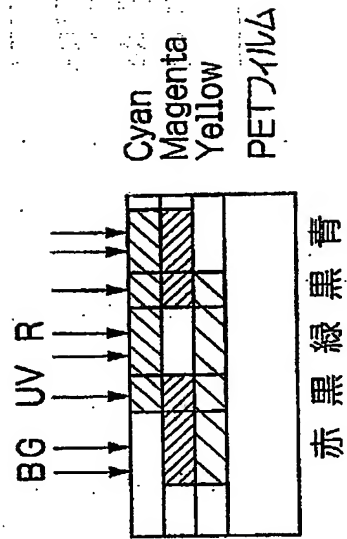
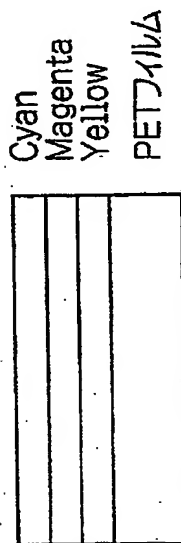


図 18 A



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K3/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05K3/10, G03F7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-112585 A (UHT Kabushiki Kaisha), 28 April, 1998 (28.04.98), (Family: none)	1-15
Y	JP 2001-56567 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 27 February, 2001 (27.02.01), (Family: none)	1-15
Y	JP 10-112579 A (Kabushiki Kaisha MSTEC), 28 April, 1998 (28.04.98), (Family: none)	4
Y	JP 2001-125274 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), (Family: none)	8,9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 August, 2003 (25.08.03)

Date of mailing of the international search report
09 September, 2003 (09.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07195

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-253860 A (Canon Inc.), 21 September, 1999 (21.09.99), (Family: none)	1-15
A	JP 11-274671 A (Seiko Epson Corp.), 08 October, 1999 (08.10.99), (Family: none)	1-15
A	JP 11-163499 A (Nitto Boseki Co., Ltd.), 18 June, 1999 (18.06.99), (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/07195

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H05K3/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H05K3/10 G03F7/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-112585 A (ユーエイチティー株式会社) 1998.04.28 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2001-56567 A (大日本スクリーン製造株式会 社), 2001.02.27 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 10-112579 A (株式会社エムエステック) 1998.04.28 (ファミリーなし)	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.08.03

国際調査報告の発送日

09.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鏡 宣宏

3S 9341

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-125274 A (松下電工株式会社) 2001. 05. 11 (ファミリーなし)	8, 9
A	JP 11-253860 A (キャノン株式会社) 1999. 09. 21 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 11-274671 A (セイコーエプソン株式会社) 1999. 10. 08 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 11-163499 A (日東紡績株式会社) 1999. 06. 18 (ファミリーなし)	1-15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.